

# 冬果梨优良株系的选择研究

刘小利, 顾文毅

(青海省林业科学研究所, 青海 西宁 810016)

**摘要:** 在制定冬果梨石细胞含量及相应肉质粗细标准的基础上, 采用访问、实地调查核实、性状稳定性观测等方式, 通过优株初选、复选和决选的选优过程, 筛选出果实性状明显好于其它单株, 综合品质达到上等, 石细胞含量在 0.59 以下, 肉质较细的优良单株 1 株。

**关键词:** 冬果梨; 优株; 选择

中图分类号: S 661.1 文献标识码: A 文章编号: 1001-0009(2010)21-0013-05

冬果梨属白梨系统的地方品种, 有大冬果和小冬果之分, 是青海梨的主要品种之一, 栽培历史悠久<sup>[1-2]</sup>。在长期民间自发繁育和栽培过程中, 通过自然选择实际上已使其成为一个混杂的群体类型, 个体之间有一定差异, 品质良莠不齐, 严重阻碍了冬果梨这一地方良种的发展。

该研究旨在资源调查的过程中, 按照人们特定的目标, 搜集通过自然选择而产生的冬果梨优良单株, 并将其作为冬果梨更新换代的优良品系, 在保存资源的同时加以开发利用, 从根本上改变冬果梨品种退化、品质下

降、产业萎缩的问题。

## 1 选优的原则

### 1.1 在果树主要产区开展选优工作

在优良种源区进行优树选择能迅速地获得较高的遗传增益。该研究的选优工作主要在冬果梨重点分布地区贵德和民和 2 个县开展。

### 1.2 在不同立地条件下进行选优

为尽量多的选择一些变易类型, 优株选择的范围要广。

### 1.3 在同一立地条件下进行比较

为避免不同立地条件的环境和栽培等因素对选优工作的影响, 在初选品种同一立地条件下开展优势株对比观测。

**第一作者简介:** 刘小利(1968-), 女, 本科, 研究员, 现主要从事森林资源保护与利用研究工作。

**基金项目:** 2005 年青海省重大科技攻关资助项目(2005-N-101)。

**收稿日期:** 2010-08-04

## Comparative Study on Distribution of Relative Light Intensity and Yield and Quality of Red Fuji Apple Trees with Different Numbers of New Shoots

NIU Jun-qiang, MA Ming, YIN Xiao-ning, DONG-Tie

(Institute of Fruit and Floriculture of Gansu Academy of Agricultural Sciences Lanzhou, Gansu 730070)

**Abstract:** Comparative study on distribution in relative light intensity and fruit yield, characteristic of canopy space in fruit yield and quality with the three different shoots amount types of Red Fuji apple trees, with modified spindle shape in Longdong area. The results showed that the canopy volume ratio of relative light intensity insufficient to 30% were 32.23%, 24.19%, 49.53% and output were 3 195, 1 555, 2 098 kg/667m<sup>2</sup> in branch amount suitable type, the branch amount insufficient type, the branch amount excessive type; All quality of fruit in branch amount insufficient type slightly than the branch amount suitable type, but fruits of two types all were good quality. The optimum branch amount of canopy structure for good quality and high yield of Red Fuji apple trees were obtained, which were about 84 000/667m<sup>2</sup>.

**Key words:** apple; relative light intensity; yield; quality

表 1 梨树种质资源记载项目及评价标准

Table 1 Pear germplasm records items and evaluation criteria

外在品质 External quality			内在品质 Internal quality						
记载项目 Documented project	评价标准 Evaluation criteria	参考品种 Reference species	记载项目 Documented project	评价标准 Evaluation criteria	参考品种 Reference species				
果实大小 Fruit size/g	极小	< 30.0	果肉质地 Sarcocarp texture	柔软易溶于口	巴梨				
	很小	30.0~50.0		软	日面红				
	小	50.1~100.0		沙面	身不知				
	中	100.1~200.0		韧					
	大	200.1~300.0		疏松	锦丰梨				
	很大	300.1~400.0		脆	鸭梨				
果形 Fruit shape	极大	> 400.0		紧密	慈梨				
	圆形			硬					
	扁圆形		秋白梨	果肉粗细 Flesh thickness	极细	库尔勒香梨			
			苹果梨			细	鸭梨		
			青海冰糖梨			中等	秋白梨		
			金梨			粗	大香水		
			鸭梨			极粗	面酸梨		
			蜜梨			石细胞 Stone cells	极少	库尔勒香梨	
			猪嘴梨					少	鸭梨
			象牙梨					中等	晚三吉
			红麻梨			多	大香水		
			锦香梨			极多	面酸梨		
			巴梨			汁液 Juice	极少	乔玛	
		金川雪梨	少					身不知	
	日面红	中等	秋白梨						
果面光洁度 Fruit surface finish	平滑光洁	鸭梨		多	鸭梨				
	较平滑	相对鸭梨而言		特多	锦丰梨				
	较粗糙	相对慈梨而言							
果面色泽 Fruit surface color	粗糙	慈梨	可溶性固形 物含量	极低	< 9.0				
	褐色	苍溪雪梨	物含量	低	9.0~11.0				
	黄色	金花梨	Soluble solids	中等	11.1~13.0				
	绿黄	黄县长把梨	content/ %	高	13.1~15.0				
	黄绿	宝珠梨		极高	> 15.0				
外观综评 Appearance comprehensive assessment	绿色	早翠梨							
	很差	< 4.6	10分制, 其中形状	风味	甜	库尔勒香梨			
	较差	4.6~5.5	2分, 色泽 3分	Flavor	甜甜	水红肖梨			
	中等	5.6~7.5	光洁度 2分		酸甜	锦丰梨			
	好	7.6~8.9			酸甜适度	南国梨			
	极好	9.0~10.0			甜酸	苹果梨			
					微酸	冬果梨			
					酸	安梨			
				香气	浓郁	南果梨			
				Aroma	微香	茄梨			
					稍有清香	库尔勒香梨			
					无香味	砭山酥梨			
					有异味	居里			
			果皮厚度 Pecarp thickness	极厚	相对评价品种 相对而言				
				厚					
				中					
				薄					
			品质综评 Quality comprehensive assessment	下	< 5.0	10分制 其中肉质 3分,			
				中	5.0~6.4	风味 4分 汁液 2分,			
				中上	6.5~7.9	香气 1分			
				上	8.0~8.9				
				极上	9.0~10.0				

1.4 选优应在进入盛产期的果树中进行  
进入盛产期的果树, 其生长特性和果实经济性状稳

定, 优良性状完全显现, 利于选优, 而应避免在幼林或衰  
败的老树中选择。

## 2 选优目标

主要针对冬果梨果肉粗、果皮厚的问题,选择肉细皮薄的优良单株。

## 3 选优标准

将蒲富慎编写的《果树种质资源描述符—记载项目及评价标准》作为该研究复选和决选的主要评价依据(表1),对照果实内外品质相应指标进行综合打分、排名,将综合品质性状连续表现达到中上等以上的,入选为表现突出的优良单株。

但值得一提的是,冬果梨属石细胞含量较多的品种,而选优目标是选择石细胞含量相对较少,肉质细腻的优良株系。因此,石细胞含量的定量测定是进行品种资源评价研究的重要指标。表1中有关石细胞粗细和多少的标准是一个定性描述指标,适用于不同品种间的比较,但不便于品系间的比较。为此,将石细胞含量指标进行量化,并制定冬果梨石细胞含量及相应肉质粗细标准,更便于选择评比。

### 3.1 冬果梨石细胞含量及相应肉质粗细标准的制定

**3.1.1 试验材料** 在冬果主要分布区民和县马场垣乡不同立地条件下随机抽取10株作为测定冬果石细胞含量的标准株,并依次编号为D1~D10。在果实成熟期,按号每株采摘树冠中部东南西北4个方向果实共10个以供提取石细胞用。

**3.1.2 石细胞提取方法** 采用冷冻法提取石细胞<sup>3</sup>。用削皮刀削去果实外皮,然后纵切4瓣,剔除果心及周围石细胞密集部位。将削好的果肉混在一起后分成3份(3次重复),每份100g。在-16~-20℃冰柜中冷冻24h后解冻,并在搅拌机中以22000 r/min的转速匀浆1min。将匀浆转移至1000 mL烧杯中。加水至800 mL,用玻璃棒搅拌1min,静置3min,倾出上层悬浮液。如此反复漂洗,直至洗净(一般需要漂洗3~4次)。收集最初几次漂洗倾出的悬浮液,漂洗。合并所得石细胞,用粗滤纸过滤。将石细胞铺开连同滤纸置烘箱中60~65℃烘2h,取出,干燥器中冷却至室温。收集石细胞,称量,并计算平均数。

**3.1.3 标准制定的方法** 将10株树提取的石细胞进行方差分析,结合食用口感划分等级标准。

**3.1.4 结果与分析** 通过冷冻法,提取10株冬果树石细胞并测得其重量(表2)。对表2提取的石细胞进行方差分析(表3)看出,处理间 $F_{0.01} > F = 4.87 > F_{0.05}$ ,存在显著差异。对各处理平均数进行比较(表4),结合食用口感设定等级标准。从表4可知,各处理石细胞含量间存在着显著或极显著差异。在0.05水平上,按照差异比较可分为6个等级,但在实际操作中,食用口感很难辨别如此细致;而在0.01水平上,可分为3个等级差异,其

正好与食用口感区分相一致,在实际操作中便于实施,故将冬果石细胞含量及相应肉质粗细标准定为3个等级。以石细胞含量计算(g/100g):1.20以上(含1.20),肉质粗;1.19~0.60,肉质中等;0.59以下(含0.59),肉质较细。

表2 冬果石细胞含量测定

编号 Number	石细胞含量 Stone cells content					
	重复1 Repeat 1	重复2 Repeat 2	重复3 Repeat 3	平均数 Average		
D1	1.29	1.20	1.25	1.25		
D2	1.05	1.06	1.06	1.06		
D3	0.74	1.14	0.96	0.94		
D4	1.15	1.40	1.28	1.28		
D5	1.03	0.83	0.90	0.93		
D6	0.72	0.56	0.62	0.64		
D7	0.41	0.56	0.49	0.49		
D8	1.14	0.72	0.97	0.93		
D9	0.92	0.69	0.81	0.81		
D10	0.57	0.53	0.57	0.55		

表3 冬果石细胞含量不同处理间方差分析

变异来源 Source of variation	自由度 Freedom	平方和 Squares	均方 Mean square	F值 F value	$F_{0.05}$	$F_{0.01}$
区组间	1	0.01	0.01	0.18	5.12	10.6
处理间	9	1.31	0.15	4.87	3.18	5.35
误差	9	0.27	0.03			
总变异	19	1.59				

表4 冬果石细胞含量不同处理间比较

处理号 Treatment No.	平均数 Average	5%差异 5% of the difference	1%差异 1% of the difference	食用口感 Food taste
D4	1.28	a	A	粗
D1	1.25	a	A	粗
D2	1.06	ab	AB	中
D3	0.94	abc	AB	中
D8	0.93	abc	AB	中
D5	0.93	abc	AB	中
D9	0.81	bcd	AB	中
D6	0.64	bcd	AB	中
D10	0.55	cd	B	较细
D7	0.49	d	B	较细

## 4 优良株系的筛选

### 4.1 优株初选

**4.1.1 初选方法** 在开展冬果梨资源调查的过程中,根据选优目标,采取发动群众报优,科技人员现场调查的方法,在贵德和民和2个县冬果梨集中分布区,搜集分散在农户中品质相对较好的冬果梨单株作为初选优株进行标记、编号。

表 5 冬果梨综合品质性状测定(按综评前后顺序排列)

Table 5 Winter pear fruit quality characters measured table(in order before and after the comprehensive assessment)

树号 Tree No	外观品质 Appearance quality					内在品质 Internal quality								综合品质 Compre- hensive quality
	果实大 小 Fruit size/ g	果形 Fruit shape	果实光 洁度 Fruit finish	色泽 Color	外观总评 Appearance final adjudication	固形物 含量 Solids content	果肉 质地 Tex ture	果肉粗 细 Flesh thick ness	石细胞 多少 Stone cells amount	果皮厚 度 Pericarp thick ness	汁液 Juice	风味 Flavor	内在品 质总评 Internal quality comments	
MMCYD8	133.03	圆形	平滑光洁	黄	极好	12.98	脆	较细	0.57	较厚	特多	酸甜适度	上	上
MMCYD6	159.5	圆形	平滑光洁	黄	极好	12.05	脆	较细	0.60	厚	特多	酸甜适度	上	上
MMCYD1	242.17	纺锤形	平滑有果锈	黄	好	12.83	脆	中	1.02	厚	特多	酸甜适度	中上	中上
MMCYD3	170.3	纺锤形	平滑有果锈	黄	好	12.58	脆	中	0.88	较薄	特多	酸甜适度	中上	中上
MMCYD5	164.27	纺锤形	平滑有少量果锈	黄	好	11.77	脆	中	0.96	较厚	特多	酸甜	中上	中上
MMCYD2	205.27	纺锤形	较粗糙果锈多	绿黄	较差	11.95	脆	粗	1.20	厚	特多	酸	中下	中下
MMCYD4	301.25	葫芦形 果形不端	粗糙果锈多	绿黄	差	11.98	脆	粗	1.36	厚	多	酸	中下	下

表 6 冬果优势树对比试验观测(按综评前后顺序排列)

Table 6 Winter fruit edge contrast test observation table (in order before and after the comprehensive assessment)

树号 Tree No	观测年限 Obse rva- tion period	外观品质 Appearance quality					内在品质 Internal quality								综合 品质 Compre- hensive quality
		果实 大小 Fruit size / g	果形 Fruit shape	果实光 洁度 Fruit finish	色泽 Color	外观 总评 Appearance final adjudication	固形物 含量 Solids content	果肉 质地 Tex ture	果肉 粗 细 Flesh thick ness	石细胞 多少 Stone cells amount	果皮厚 度 Pericarp thick ness	汁液 Juice	风味 Flavor	内在品 质总评 Internal quality comments	
MMCYD8	2007	171.9 中	卵圆形	平滑光洁	黄绿	好	11.6 中	脆	较细	0.57	较薄	特多	酸甜适度	上	上
	2008	175.0 中	卵圆形	平滑光洁	黄绿	好	11.64 中	脆	较细	0.49	薄	特多	酸甜适度	上	上
MMCYD8-1	2007	166.9 中	卵圆形	较平滑	黄绿	中	10.54 低	脆	中	0.87	较厚	特多	淡甜	下	中下
	2008	208.0 大	卵圆形	平滑光洁	绿黄	中	1031 低	脆	中	0.96	较厚	特多	微酸	下	中下
MMCYD8-2	2007	134.3 中	近圆形	较平滑	黄绿	中	10.9 低	脆	中	0.92	较厚	特多	淡甜	下	中下
	2008	170.0 中	卵圆形	较平滑	黄绿	中	11.03 中	脆	中	0.64	较厚	特多	酸甜适度	中	中
MMCYD6	2007	168.6 中	卵圆形	平滑光洁	黄绿	好	11.15 中	脆	中	0.99	较薄	特多	酸甜适度	中上	中上
	2008	170.0 中	卵圆形	平滑光洁	黄绿	好	10.45 低	脆	中	0.94	较薄	特多	酸甜适度	中上	中上
MMCYD6-1	2007	152.0	卵圆形	较粗糙	绿	较差	10.96 低	脆	中	0.99	较厚	特多	淡甜	中	中下
	2008	220.0 大	近圆形	平滑光洁	黄色	中	11.0 低	脆	粗	1.28	较厚	特多	微酸	下	中下
MMCYD6-2	2007	144.2	近圆形	较粗糙	黄绿	较差	11.1 中	脆	粗	1.59	较厚	特多	淡甜	中	中下
	2008	251.0 大	卵圆形	平滑光洁	黄色	中	11.44 中	脆	中	0.9	较厚	特多	甜酸	下	中下
MMCYD1	2007	112.2 中	卵圆形	较平滑	绿黄	中	9.96 低	脆	粗	1.55	较厚	特多	酸甜适度	中	中
	2008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MMCYD1-1	2007	100.3 中	卵圆形	较粗糙	黄绿	较差	10.02	脆	中	0.99	较厚	特多	微酸	下	—
	2008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MMCYD1-2	2007	180.3 中	卵圆形	较平滑	黄绿	中	12.53 中	脆	粗	1.23	较厚	特多	酸甜适度	下	中下
	2008	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MMCYD3	2007	111.6 中	卵圆形	较平滑	绿黄	中	9.63 低	脆	中	1.10	较薄	特多	微酸	中	中
	2008	125.3 中	卵圆形	较平滑	绿黄	中	11.12 中	脆	中	1.06	较薄	特多	酸甜适度	中	中
MMCYD3-1	2007	115.5 中	卵圆形	较粗糙	绿黄	较差	10.23 低	脆	粗	1.45	较厚	特多	微酸	下	下
	2008	123.6 中	卵圆形	较粗糙	绿黄	较差	9.98 低	脆	粗	1.55	较厚	特多	微酸	下	下
MMCYD3-2	2007	87.3 小	卵圆形	较平滑	黄绿	中	11.32 中	脆	中	1.03	较厚	特多	酸甜适度	中	中
	2008	102.3 中	卵圆形	较平滑	绿黄	中	10.98 低	脆	中	0.99	较厚	特多	微酸	下	中下
MMCYD3-3	2007	86.6 小	卵圆形	较平滑	绿黄	中	8.95 极低	脆	中	1.05	较厚	特多	淡甜	下	中下
	2008	98.3 小	卵圆形	较平滑	绿黄	中	9.75 低	脆	中	0.97	较厚	特多	淡甜	下	中下
MMCYD5	2007	76.6 小	近圆形	较平滑	黄绿	中	10.9 低	脆	中	0.78	较薄	特多	淡甜	中上	中上
	2008	231.0 大	卵圆形	较粗糙	黄绿	较差	11.82 中	脆	粗	1.26	较薄	特多	甜酸	下	下
MMCYD5-1	2007	138.8 中	近圆形	较平滑	绿黄	中	11.79 中	脆	较细	0.59	较厚	特多	淡甜	中	中
	2008	105.8 中	近圆形	较平滑	绿黄	中	10.79 低	脆	中	0.86	较厚	特多	淡甜	中	中
MMCYD5-2	2007	226.5 大	卵圆形	粗糙	绿黄	较差	11.26 中	脆	粗	1.26	厚	特多	微酸	下	下
	2008	120.6 大	卵圆形	粗糙	绿黄	较差	11.46 中	脆	粗	1.48	厚	特多	酸甜适度	下	下

注 MMCYD1、MMCYD1-1、MMCYD1-2 在 2008 年由于农户误喷除草药 造成整树死亡, 未取得数据。

Note: MMCYD1, MMCYD1-1, MMCYD1-2 in 2008 because farmers spray weeds wrong medicines causing the whole tree dies, without obtaining the data.

4.1.2 初选结果 通过访问,搜集到贵德和民和2个县不同立地条件下分散在农户中品质相对较好的冬果梨7株。

#### 4.2 优株复选

4.2.1 复选方法 在果实成熟期,随机采集所有初选优株树冠中部外围东南西北4个方向的果实各10个,并以蒲富慎编写的《果树种质资源描述符—记载项目及评价标准》及该项目制定的石细胞量化等级为标准,分别对果实可溶性固形物、单果重、石细胞多少、果肉粗细、果肉质地、果皮厚度、风味等果实内外品质指标进行测定和综合评价,将综合品质达到中上等的单株确定复选优株。其中可溶性固形物用手持量糖仪测定;单果重用天平称取;石细胞采用冷冻法提取;果肉质地、果皮厚度、风味等由口感尝取。

4.2.2 复选结果 对冬果梨复选单株果实经济学性状的测定和分析评价结果表明,各单株间在果实表型上有一定差异。为尽可能多地搜集一些种质资源,根据评定结果,筛选并确定综合性状表现在中上等以上的5株冬果(MMCYD8、MMCYD6、MMCYD1、MMCYD3、MMCYD5)作为复选优良单株(表5)。

#### 4.3 优株决选

4.3.1 决选方法 采用3株优势木对比法开展优株的决选。将复选优良单株作为候选树,在同一立地条件下,采用3株优势木对比法开展连续2a的果实经济学性状观测(同一立地不足3株优势木的选2株作为对照优势株)。根据观测结果,将优良性状稳定好于对照优势木的单株确定为决选优株。

4.3.2 试验方法 果实成熟期随机采摘候选树和对照优势株树冠中部东南西北4个方向果实共10个进行果

实经济学性状测定。根据选优目标,筛选果实性状明显好于对照且表现稳定的单株作为该项目决选出的优良单株。试验连续开展2a。

4.3.3 观测项目 根据蒲富慎编写的《果树种质资源描述符—记载项目及评价标准》和该项目制定的石细胞含量定量指标进行果实内外在品质性状的观测与综合评定。

4.3.4 结果与分析 于2007~2008年,在果实成熟期开展果实内外在品质性状观测,根据观测结果筛选果实性状明显好于对照且表现稳定的优良单株。从表6可看出,MMCYD8在连续2a的观测中,其果实性状明显好于其它单株,综合品质均达到上等,石细胞含量明显少于其它优株,肉质较细,符合选优目标。并且优良性状在连续2a的观测中表现稳定。故确定MMCYD8为该研究决选出的冬果优良单株。

### 5 小结

通过单株果实经济学性状的连续观测,个体间的各项指标均呈现出明显的差异,表明冬果梨经过长期栽培,确是一个复杂的混合系,对其进行优株筛选研究、优中选优是非常必要的。

经综合分析评比,标号为MMCYD8的冬果单株,其果大、肉细、皮薄,综合品质达到上等,可作为冬果梨更新换代的优良品系,加以保护和开发利用。

#### 参考文献

- [1] 郭映智. 青海的果树[M]. 西宁: 青海人民出版社, 1991.
- [2] 杨津梅. 青海果树志[M]. 西宁: 青海人民出版社, 2005.
- [3] 聂继云, 李静, 杨振锋, 等. 冷冻法测定梨的石细胞含量[J]. 果树学报, 2006, 23(1): 133-135.

## Fine Strain Choice Research of Dongguoli

LIU Xiao-li GU Wen-yi

(Qinghai Forestry Research Institute, Xining, Qinghai 810016)

**Abstract:** Based on working out Dongguoli stone cell contents and the standard of flesh thickness, adopted visit, on-the-spot investigation, ways like properties stability observation, by the primary election of excellent individuals, and process treatment of reselection and final selection, sifting out fruit was better than other plant properties obviously, synthetical quality reached first-class, stone cell contents were below 0.59 following, and rich texture.

**Key words:** Dongguoli; excellent plant; choose